

===== WPI =====

- TI - Safety device in centrifugal separator - has controller to regulate or stop rotor when pressure difference between upper and lower sides in rotor chamber exceeds predetermined value
- AB - J10337502 NOVELTY - The upper and lower side of a rotor chamber (2) are connected to pressure detectors (5a,5b). The detectors are connected to a controller (9) which controls a motor (4) used to drive a rotor (3) in the chamber. The pressure detectors measure the pressure fluctuations in the chamber. When the pressure difference between the upper side and the lower side of the chamber exceeds a predetermined value, the controller regulates the rotor rotation speed or stops the rotor so that pressure on rotor cover due to upward movement of rotor is prevented.
- USE - In centrifugal separator.
- ADVANTAGE - Rupture of the separator due to floating up of rotor because of pressure difference in the chamber is prevented. DESCRIPTION OF DRAWING (S) - The drawing shows sectional view of separator. (2) Rotor chamber; (3) Rotor; (4) Motor; (5a,5b) Pressure detectors; (9) Controller.
- (Dwg.1/9)
- PN - JP10337502 A 19981222 DW199910 B04B7/06 007pp
- PR - JP1997014/689 19970605
- PA - (HITO) HITACHI KOKI KK
- MC - T06-B X25-H
- DC - P41 T06 X25
- IC - B04B7/06 ;B04B13/00
- AN - 1999-113875 [10]

===== PAJ =====

- TI - SAFETY DEVICE FOR CENTRIFUGAL SEPARATOR AND METHOD FOR CONTROLLING SAFETY DEVICE
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure safety when a rotor cover is not set in place and thereby enable the rapid rotation of the rotor by stopping or reducing the rotation of a motor to a safe operating level when the pressure difference between the upper part and the lower part of the rotor exceeds a specified value.
- SOLUTION: Pressure signals connected by an upper pressure measuring instrument 5a and a lower pressure measuring instrument 5b are read using a controller 9. Then a pressure difference between the upper pressure and the lower pressure of the rotor is determined by calculation based on the difference between both signal readings. The controller 9 reads a pressure threshold value stored in ROM and compares it with the pressure difference. When it is the threshold value > the pressure difference, the operation of a centrifugal separator is continued. On the other hand, when it is the threshold value < the pressure difference, the rotation of a motor 4 is stopped through a motor control part after interpreting that a cover is not set in place on the rotor. In this case, the operation of the centrifugal separator can be continued by reducing the rotary frequency of the motor 4 to a level in which the pressure difference is below the threshold value, without stopping the motor 4. This control should preferably be performed at a specified time interval using a timer on the controller 9. Thus it is possible to ensure safety in the operation of the centrifugal separator.
- PN - JP10337502 A 19981222
- PL - 1998-12-22
- ABD - 19990331
- AIV - 199903
- AP - JP1997014/689 19970605
- PA - HITACHI KOKI CO LTD
- IN - ONO HIROSHI; SATO ATSUSHI; AKATSU KATSUNORI; SATO TOYOSAKU; AIZAWA MASAHIRO; KAWAI YASUHIRO
- I - B04B7/06 ;B04B13/00

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-337502

(43)公開日 平成10年(1998)12月22日

(51)Int.Cl.⁶

B 04 B 7/06
13/00

識別記号

F I

B 04 B 7/06
13/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-147689

(22)出願日 平成9年(1997)6月5日

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72)発明者 小野 広

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72)発明者 佐藤 淳

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72)発明者 赤津 勝則

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

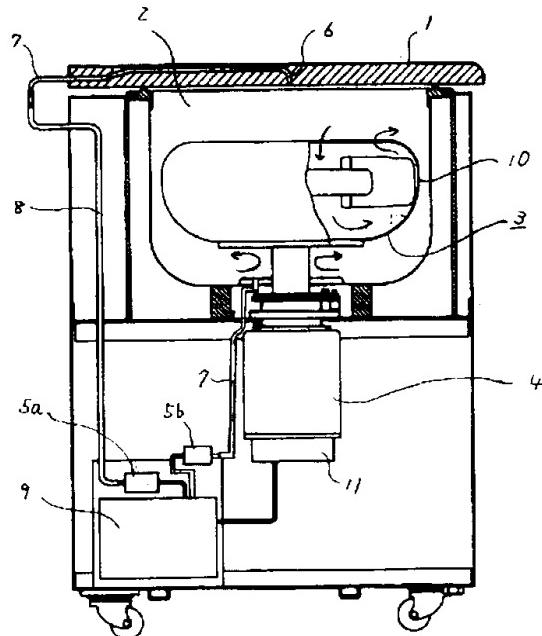
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遠心分離機の安全装置及びその制御方法

(57)【要約】

【課題】ロータの浮き上がりによる機械の破損を防止す
る。

【解決手段】回転しているロータの上部と下部の圧力ま
たはその圧力差を測定し、その圧力が所定値を超えた場
合に、ロータカバの装着が忘れられていると判断し、遠
心分離機の回転を停止又は減速させるようとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウインチシールドを有するロータと、該ロータを回転駆動させるモータと、ロートを収容するロータ室とを有する遠心分離機において、前記ロータ室内の圧力変動を測定する圧力測定器を設け、該圧力測定器の測定値が予め定められた値を越えた場合に前記ロータのローターカバが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項2】 請求項1記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器を前記ローターの上部と下部に設け、前記ローターの上部の圧力と下部の圧力の差圧が所定の値を越えた場合に前記ローターのローターカバが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項3】 請求項1記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器を前記ローターの上部に設け、前記ローターの上部の圧力が所定の値を越えた場合に前記ローターのローターカバが装着されていないと判断する制御装置を設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項4】 請求項3記載の遠心分離機の安全装置において、前記圧力測定器は所定の圧力に達した際に信号を発する圧力センサを用いることを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項5】 請求項3又は4記載の遠心分離機の安全装置において、前記ローター室内の圧力測定部と前記圧力測定器の間にバッファータクを設けたことを特徴とする遠心分離機の安全装置

【請求項6】 試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウインチシールドを有するロータと、該ロータを回転駆動させるモータと、ロートを収容するロータ室とを有する遠心分離機の制御方法において、圧力制御器の信号を読み込む段階と、該圧力制御器の信号に基づく値と予め定められた閾値とを比較する段階とを有し、該圧力制御器の信号に相当する値が閾値を越えた場合に、前記モータの停止又は減速制御を行う段階とを有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【請求項7】 請求項6記載の遠心分離機の制御方法において、前記閾値と比較する値を求めるため、前記ローターの上部の圧力を読み込む段階と、前記ローターの下部の圧力を読み込む段階と、それらの読み込んだ圧力の差圧を求める段階とを有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【請求項8】 請求項6記載の遠心分離機の制御方法において、前記閾値と比較する値を決定するため、圧力制御器に装着された信号出力の設定つまりを調整する段階を有することを特徴とする遠心分離機の制御方法

【発明の詳細な説明】

【(1) (1)】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気中を高速回転

するローターの上下の圧力差によって生じる浮力によりローターが浮き上がるのを未然に検出し、ローターの回転を停止もしくは減速させる安全装置及びその制御方法に関するものである

【(1) (2)】

【従来の技術】 従来の技術として、遠心分離機内で試料を内蔵するローターを高速回転可能にするため、風損等を考え、ローターの外形は凹凸の少ない形状にしてあるのが一般的である

【(1) (3)】 また、回転させるローターには試料をもつたチューブを収容するチューブ穴が固定角度のアンギュローター（固定角度が45度のハーフカルローターを含む）と、チューブを収容するハケットが回転により生じる遠心力によって約40度タイブするスイングローターに大別される。図4に示すように、比較的アングルローターは凹凸の少ない円柱ないし円錐形状に製作可能であるが、スイングローターは形状が複雑になり、凹凸のある外形になり易い。そこで、スイングローターの高速回転時に生ずる風損を低減するため、図8に示すようにローターの外形をウインチシールド等で覆い、更にローターの上部にカバーを付けているものが多い。

【(1) (4)】 このウインチシールド及びハーフカルローターは、カバーを正しく装着すれば特に問題は発生しないが、カバーを取り忘れて高速回転するとローターの上部と下部の空気が流れが極端に変わり、比較的一定の圧力をなるローター上部に対しローター上部はウインチシールド内にあった空気が外に吐き出され、ローター上部が極端に圧力が低くなる。このためローターを持ち上げようとする浮力が発生し、この浮力がローターの重さを上回るとローターが回転軸から離脱したり、回転軸に固定されたローターでも浮力の大きさによってはローターおよびモーターと共に持ち上げられて、ローター室を封じるドアに接触し機械を破損させてしまう可能性があった。

【(1) (5)】 この圧力差についてではある遠心分離機で実測すると、図7に示すようにローターのカバーを付けた正常状態では圧力差が数十mmHgのまゝに対し、カバーを付けないと回転させると高速回転時には数百mmHgのまゝに達し、ローターの重さより圧力差による浮力の方が大きくなり、上記した事故につながる場合があることがわかった。

【(1) (6)】 これへの対策としては、ウインチシールドの底に貫通穴を設けローターの上部と下部の圧力差を無にする方法や、ローターのカバーを検出しカバー無しでは回転できないようにする方法がとられている。またこのよくな方法がとれない場合は、遠心分離機を操作する使用者に対して、注意標識等で必ずローターのカバーを取り付けて使用するよう注意を促すというものである。

【(1) (7)】 また近年操作性の向上や分離時間の短縮のため短時間にローターを所定の回転数まで加速できるように回転させるローターの材質をアルミニウム合金等の金

属からカーボンファイバー等のCFRPを用いることが増えつつあり、従来はカバーをつけなくても浮き上がらなかったアルミニウムロータでも、ロークが軽量化されることにより小さな浮力でロータが持ち上げられてしまう可能性が出てきている。

【00108】

【発明が解決しようとする課題】ロータ浮力によって持ち上げられない方法は上記に記載したようにウインドシールド底部に貫通穴をもつればよいことは知られているが、ロータと一体に回転するウインドシールドに穴を設けることは強度の低下をまぬき、低速回転のロータには支障ないものの、より高速回転を可能にするためには材料強度に制限がある。さらにウインドシールドに穴を開けるとカバーをつけても貫通穴の影響で風損が増加し高速回転化が困難であった。

【00109】またロータのカバー有無を検出することに対する問題は、回転させるロータの種類が多いことや、ロータの大きさがほかまちで、センサ出器で行うのは困難であること、製造コストも高くなってしまうといった課題があった。

【00110】本発明は、これらの問題を解消するため、カバー装着であることを自動的に認識し、カバー非装着の場合モーターを停止若しくは安全な速度まで減速させることを目的とする。

【00111】

【課題を解決するための手段】上記目的は、ロータのカバーが非装着の場合、カバー装着時に比較してロータ上部と下部の圧力差が大きくなることに着目し、当該圧力差が所定以上になった場合にモーターを停止若しくは安全な速度まで減速させることにより解決することができる。

【00112】

【発明の実体の形態】本発明に関する遠心分離機の安全装置について、図1～図7により説明する。

【00113】図1は本発明の第1実施例を示す遠心分離機の断面図であり、回転するロータ3とロータ3を回転駆動するモーター1、ロータ3を収容するロータ室2、ロータ室2を塞ぐドア1から構成されている。

【00114】通常、回転するロータ3には、回転時の風損を少なくてするため、表面に凹凸の少ないウインドシールド10が一体に取り付けられている。ウインドシールド10の上方部はロータ3の試験的脱着のために開放となっている。この開放された上方部を塞ぐためにロータカバーが用意されている。

【00115】ロータ3を収容するロータ室2には空気が充満しているため、ロータ3がモーター1により回転されると、その回転により生じる遠心力によりロータ3近傍の空気が半径方向に飛ばされ、ロータ3の上部及び下部の中心側が負圧になる。

【00116】図8に示すように、ウインドシールド10

にロータカバ18が装着されていれば、ロータ上部及びロータ下部の中心付近の圧力差は、ロータ上部の圧力が下部の圧力よりも僅かに数十mmH₂O程度低くなるのみであり、ロータ3を持ち上げるような大きな浮力は発生しないが、ロータカバが装着されていないと、ウインドシールド10内の空気も、図1の矢印Aのように遠心ボリュームの原理で外側にしき飛ばされ易くなり、回転する時とともに内部の圧力が低下し、このとき、ロータ上部及びロータ下部の中心付近の圧力差は数百mmH₂Oにも及び、これにより発生する浮力によってロータ3にはかなりの大きな力が直上方向にかかる。

【00117】そこで、図1に示す第1の実施例では、ロータ3上部中心付近（圧力測定部a）の圧力をドア1内に設けた案内管ア及び延長チューブ8を介して上部圧力測定器ラウンド測定し、更にロータ3下部中心付近（圧力測定部b）を案内管アを介して下部圧力測定器ラウンド測定し、これらの圧力測定器ラウンドからの信号を制御器リードに取り込み、制御器リード内に、上部圧力測定器ラウンドと下部圧力測定器ラウンドの差圧を計算し、該差分が予め定められた所定値を越えれば、ロータカバが装着されていないとして、制御器リードによりモーター1の回転を停止又は減速させるようになっている。

【00118】このような制御を行な制御フロー[図4]を図4に示す。

【00119】図4では圧力測定器ラウンドが一つの例（後述する第二の実施例）が示してあるが、この部分を上部圧力測定器ラウンドと下部圧力測定器ラウンドに置き、一方の信号を制御器リード内に取り付けてある点を除き、第1の実施例を示す制御フロー[図1]である。

【00120】制御フロー[図4]の構成は、制御器リードCPU1-2、モータ制御部1-3、ROM1-4、RAM1-5、タイマ1-6で構成し、CPU1-2は圧力測定器ラウンド（上部圧力測定器ラウンドと下部圧力測定器ラウンド）の出力信号及びモーター1の上部に取り付けられたモータ回転センサ1-1の信号を受け取り、これらの信号からROM1-4、RAM1-5に内蔵されるデータに従ってモータ制御部1-3を介してモーター1を制御するよう構成されている。

【00121】この第1の実施例の制御フローを示したのが図4である。

【00122】図4に示す制御フローを説明すると、まず上部圧力測定器ラウンドと下部圧力測定器ラウンドからの信号をCPU1-2が読み込み、それらの信号の差から上部圧力と下部圧力の差圧を計算する。次にROM1-4に予め内蔵された圧力閾値を読み出し、上記で計算した上部圧力と下部圧力の差圧とこの圧力閾値を比較する。比較した結果、圧力閾値の方が差圧より大きい場合には運転を続行し、差圧の方が圧力閾値より大きい場合には、ロータカバーなしと判断してモータ制御部1-3を介してモーター4の回転を停止させる。なお、ロータカバーなしと判断

した場合にモータ4を停止させるのではなく、差圧が圧力閾値を下回る回転数に減速させて運転を続行させても良い。また、この制御フローはCPU1-2に繋がれるタイマ1-1により、例えは100mSecといった所定の時間間隔でスタートされ、圧力センサ(圧力測定器)の信号がONかどうかをCPU1-2にて判断する。圧力センサの信号がONならば、ロータカバが非装着と判断してモータ4の停止処理を行い、圧力センサの信号がOFFならば、ロータカバが装着されていると判断して運転を続行せら。

【0030】なお、第1の実施例において、ロータの種類によっては、ロータカバを装着しているにも拘らず、そのロータの極限回転数付近で、ロータの上部圧力と下部圧力の差圧がRM1-1に予め内蔵された圧力閾値を越えてしまう場合があり得る。このようなケースが想定され得る場合には、そのロータの極限回転数に近い所定の回転数を予め設定し、その回転数と実際の回転数とを比較し、差圧の方が圧力閾値より大きく、且つ実際の回転数が前記所定の回転数より下回っている場合にのみロータカバーなしと判断するよう制御すれば良い。

【0031】次に、本発明の第2の実施例を説明する。図2は第2の実施例を示す遠心分離機の断面図であり、図1の第1の実施例と比較して、下部圧力測定器5-1を有していない点のみ異なっている。

【0032】ロータに働く浮力は、ロータの上部圧力と下部圧力の差圧により引き起こされるものであり、第1の実施例ではそれを用いたり圧力を測定し、その差圧が予め定めた閾値を越えたかどうかでロータカバーが装着されているか否かを判断しているが、ロータの下部圧力はロータが高速回転されてもあまり変動がないことが実験により確認されている。ある種のロータでは、毎分8000回転の高速回転であっても、ロータの下部圧力は大気圧から僅かにうのmmHgの程度しか下がらなかつた。

【0033】ロータの下部圧力に比較して上部圧力はロータカバが装着されているかどうかで大きく変動するものであり、これにより、ロータの上部圧力の変化のみを監視するだけでもロータカバーが装着されているか否かを判断することが可能である。

【0034】これに基づき、第2の実施例ではロータの上部圧力の変動のみを抽出し、これ検出圧力が所定値を越えた場合にロータカバーなしと判断してモータ制御部1-3を介してモータ4の回転を停止させている。

【0035】また、第1の実施例ではCPU1-2によりRM1-1に予め格納された圧力閾値との比較を行っているが、圧力測定器5-1を所定の圧力差以上になった場合に信号を発する圧力センサを用いることにより、単に圧力測定器5-1から信号が出た場合にロータカバーなしと判断することも可能である。なお、このような圧力センサを用いる場合には、どの圧力に達したときに信号を発生するかを任意に製造者が決定できる設定つまり(ボリューム調整器)が付いているのが望ましい。

【0036】このように構成された第2の実施例の制御プロック図は第1実施例同様図4に示す構成となり、その制御フローを図5に示す。

【0030】制御フローはCPU1-2に繋がれるタイマ1-1により、例えは100mSecといった所定の時間間隔でスタートされ、圧力センサ(圧力測定器)の信号がONかどうかをCPU1-2にて判断する。圧力センサの信号がONならば、ロータカバが非装着と判断してモータ4の停止処理を行い、圧力センサの信号がOFFならば、ロータカバが装着されていると判断して運転を続行せら。

【0031】次に第2の実施例を更に変形させた第3の実施例を図6により説明する。

【0032】第3の実施例は、第2の実施例の案内管7と延長チューブ8との間にバックアタック1-7を設けた点のみ相違しており、その他の構成は制御プロックや制御フローも含めて同じである。

【0033】バックアタック1-7は、圧力測定部の圧力変動を圧力測定器5-1にて測定する際に瞬間的な変動を抑制するために働き、これにより瞬間的な圧力変動に惑わされることなく、正確な制御ができるものである。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、試料を内蔵し、且つ外形に凹凸の少ないウレドードルトを有するロータ設計ロータを回転駆動させるモータと、ロータを収容するロータ室とを有する遠心分離機において、前記ロータ室内の圧力変動を測定する圧力測定器を設け、該圧力測定器の測定値が予め定められた値を越えた場合に前記ロータのロータカバが装着されていないと判断する制御装置を設けたことにより、ロータの上下の圧力差によって生じる浮力によりロータが浮き上がるのを未然に検出することでき、更にロータのロータカバが装着されていない場合にロータの回転を停止もししくは减速させることができるので、遠心分離機にとって有用な安全装置を提供することができる。

【並願の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図2】本発明の第2の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図3】本発明の第3の実施例を示す遠心分離機の断面図

【図4】本発明による遠心分離機の安全装置の制御プロック図

【図5】本発明の第1の実施例の制御フロー

【図6】本発明の第2の実施例の制御フロー

【図7】ロータカバ装着時と非装着時のロータ上下の圧力差の変動を示すグラフ。

【図8】ロータカバ装着時のロータ室内の空気の流れを示す断面図

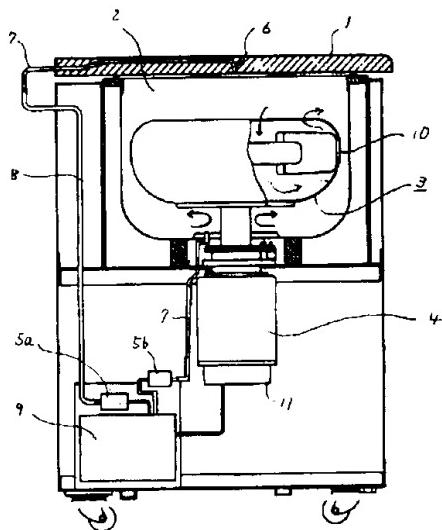
【図9】アンブレロータ使用時のロータ室内の空気の流れを示す断面図

【符号の説明】

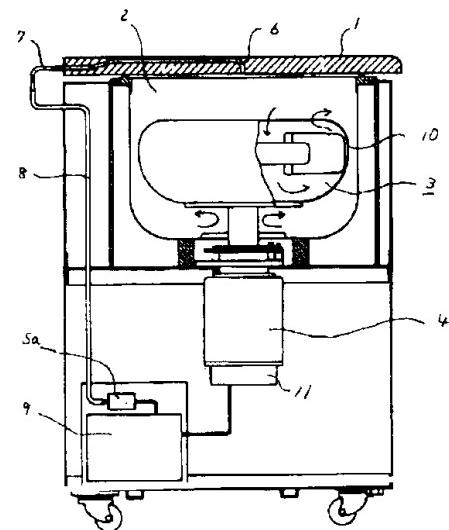
1はドア、2はロータ室、3はロータ、4はモータ、5aは上部圧力測定器、5bは下部圧力測定器、6は圧力測定部、7は案内管、8は延長チューブ、9は制御器、10はウインドシールド、11はモータ回転センサ、1

2はCPU、13はモータ制御部、14はROM、15はRAM、16はタイマ、17はバッファタンク、18はロータカバである。

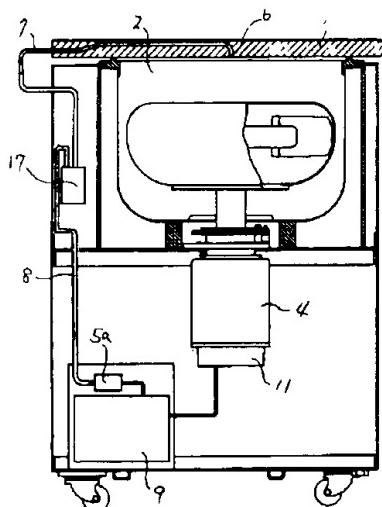
【図1】



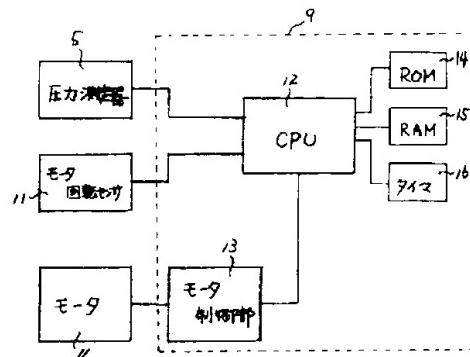
【図2】



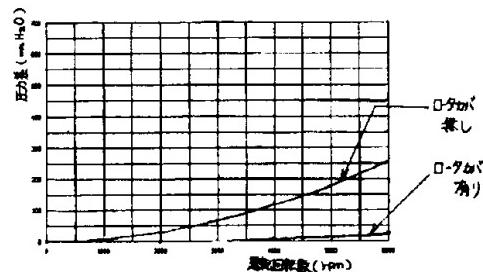
【図3】



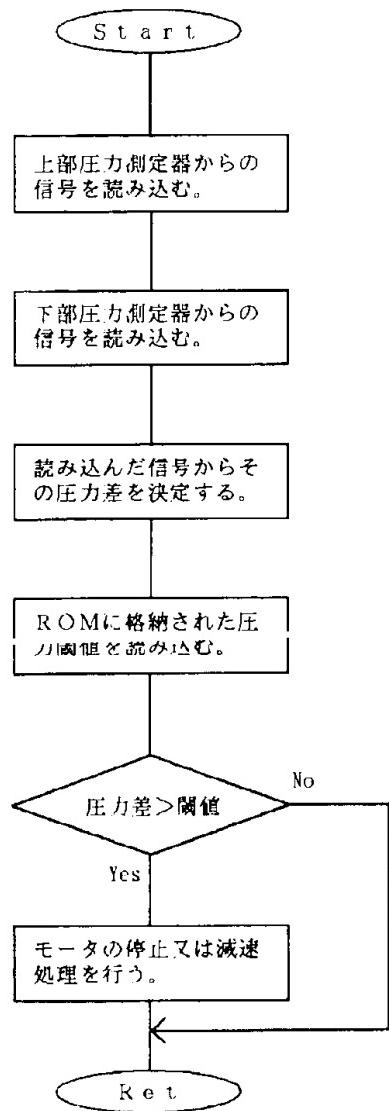
【図4】



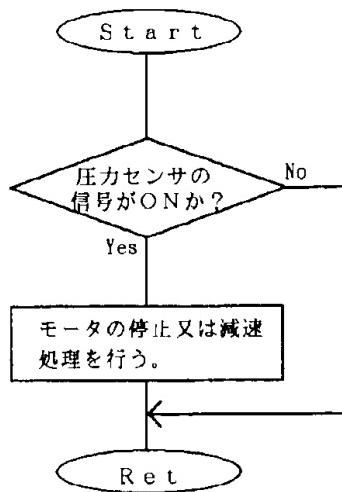
【図7】



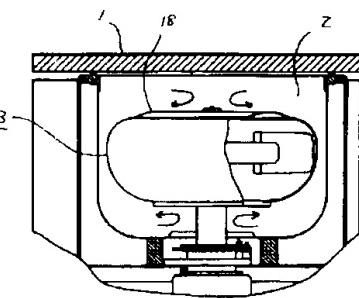
【図5】



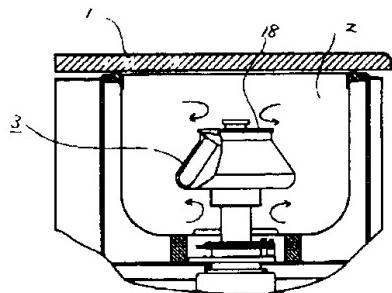
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 豊作
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 相沢 正春
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内

(72) 発明者 河合 靖宏
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工
機株式会社内